

Herr Direktör A. G. Blomqvist
högaktningfullt af fört.

Tavastmons och Tammerforsåsens glacial- geologiska betydelse.

Föredraget inför Geografiska Föreningen den 28 februari 1891 af

Rafael Herlin.

I.

Med Tavastmon har å våra kartor betecknats en höjdsträckning, hvilken såsom en utlöpare från Suomenselkä skulle sträcka sig genom Parkano, Karvia, Kankaanpää, Jämijärvi, Ikalis och Tavastkyrö socknar och kapell, och vidare i en fortsättning emellan Näsijärvi och Pyhäjärvi genom Kangasala och Pälkäne socknar åt sydost. Benämningen Tavastmon eller Hämeenkangas hänför sig egentligen blott till den del af höjdsträckningen, hvilken framstryker i vest—ost ungefär mellan Kungskällan och Lavajärvi; den nordliga grenen åter betecknas allmänt å orten blott med namnet Pohjankangas (Nordåsen). Såsom med de flesta af våra landryggar har ej heller Tavastmon undgått att till vissa delar blifva en konstruerad höjdsträckning och spelar i kartografiskt hänseende blott rolen af en demarkationslinje, der vattendragen uttömma sig till skilda system eller stråtar. Tavastmons egenskap af en verklig vattendelare företer dock en så stor likhet med Salpausselkäs södra parallellkam, att den tanken redan länge legat till hands, att vissa analogier vid deras bildningssätt gjort sig gällande.

Med undantag af några kortfattade uppgifter angående Tavastmons sträckning och antagliga betydelse i glacialgeologiskt hänseende, de flesta i sammanhang med åsen vid Tam-

merfors, har Tavastmon icke blifvit underkastad någon utredning grundad på en mångsidigare pröfning af de moment, hvilka betinga den ena eller andra tolkningen.

Deremot har, såsom redan antydtes, åsen eller åsarne vid Tammerfors blifvit jemförelsevis mycket uppmärksammade. Dervid har *Fernström*¹ icke uttryckt någon bestämdare åsigt angående deras uppkomst. *Wijk*² anser de ifrågavarande åsbildningarne kunna uppfattas antingen såsom sido-, mittel- eller ändmoräner i öfverensstämmelse med de vid stranden af Näsjärvi funna trenne reffelriktningarna. *Gylling*³ åter betecknar Tammerforsåsen såsom „en ursprunglig morän, sido- eller mittel-, hvilken sedermera blifvit af vatten ombildad.“

För att möjligen få afgjort, huru dessa divergerande åsigter om Tammerforsåsen och i sammanhang dermed om Tavastmon förhålla sig till en sammanfattning af alla de geologiska moment, af hvilka en eller annan uppfattning bör framgå såsom den riktiga, torde resultatet af denna undersökning, utförd så att säga på sidan om min hufvudsakliga uppgift under min vistelse i trakterna norr om Tavastmon, nämligen torfmossestudier, icke vara utan sitt särskilda intresse.

Åsen vid Tammerfors utgör icke en omedelbar fortsättning af Tavastmon, hvilket man hittills antagligen på grund af kartografiska oegentligheter antagit. Såsom af den bifogade öfversigtskartan framgår, motsvara dessa sträckningar icke hvarandra utan tyckas så att säga stryka förbi hvarandra på c. 9 kilometers afstånd.

Tavastmons allmänna sträckning inhemtas för öfrigt lättast ifrån samma karta. Beträffande dess allmänna fysiognomi

¹ Quartärbildningarna längs Åbo—Tammerfors—Tavasthus jernvägslinie. sid. 58. Bidrag till kännedom om Finlands natur och folk, häft. 20, 1876.

² Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden. Akad. afhandl. 1876, sid. 90—94. Jemf. äfven Öfverblick af södra Finlands geologi; Geol. Fören. i Stockholm förhandl. Bd. II 1875, sid. 235. Samme förf. uttalar der bestämdare den åsigt att „åsen vid Tammerfors måste betecknas såsom en ursprunglig ändmorän, som sedermera blifvit af vattnet ombildad.“

³ Bidrag till kännedom af vestra Finlands glaciala och postglaciala bildningar sid. 35—37. Bidrag till känned. af Finl. natur och folk, häft. 35, 1881.

torde en kortfattad redogörelse böra förutskickas, ehuru väsentliga tillägg vid behandlandet af enskildheter under afhandlingens lopp tillkomma.

Den, som rest längre eller kortare sträckor längs Salpausselkä, denna väldiga åsbildning, hvilken i nästan en fortsättning sträcker sig genom hela Finland, kan äfven lätt göra sig en föreställning om Tavastmons fysiognomi. Samma utplattade krön visar sig äfven här öfverallt karaktäristiskt, om också ofta af mindre bredd. Än slutta sidorna brant mot lerslätter eller torfmossar å ömse sidor, än sänka de sig långsamt i längre eller kortare afsatser oberoende af läget åt norr eller söder.

Dessa afsatser, om hvilkas natur af dels hafs- dels insjöterasser jag icke hyser ringaste tvifvel efter de tydliga märken efter vågsvall jag å en stor mängd ställen varit lycklig att finna, tycktes mig dock i påfallande grad allmänna och tydligare än å Salpausselkä. Till dessa afsatser sluta sig vidsträckta flacka fält, hvilka hafva en stor likhet med de allmänna mosandfälten, ehuru dessa här i sjelfva verket ofta befinna sig högt uppe på åsen och utgöra delar af sjelfva terrasserna. På sådana flackor är det äfven mycket allmänt att finna nästan cirkelrunda kullar eller upphöjningar af några meters tvärgenomskäring samt 1—5 m. höjd, bestående af sand utan stenar i nämnvärd mängd. Sådana äro utomordentligt talrika omkring Soininharju samt på Pohjankangas sydvest om Valkeajärvi. Nästan rundt omkring sistnämnda sjö sträcker sig äfven ett mosandsfält i egentlig mening vid åsens fot.

En omständighet, hvilken förtjenar ett visst beaktande äfven ur geologisk synpunkt, är de talrika källsprången. Sålunda har jag längs södra stranden af Jämijärvi på en sträcka af en kilometer funnit trenne källor icke långt från vattenbrynet vid åsens fot, der lera eller andra icke rullstensbildningar tillstöta. Den ganska ansevärdiga vattenmassa, som dessa källor visa sig hafva, låter knappast förklara sig med antagandet att deras vatten skulle härstamma blott från den periodiska nederbörden på åsens norra sluttning, hvilken här är jemförelsevis brant, utan borde en sannolikare förklaringsgrund sökas. Denna anser jag mig äfven hafva funnit deruti, att på andra sidan af åsen utbreder sig en större mossmark, hvars yta enligt aneroid-

bestämning ligger c. 19 m. öfver Jämijärvi insjös nivå. Deraf skulle således framgå att Tavastmon, hvars ungefärliga medelhöjd ofvanför dessa källsprång är 31 m., åtminstone ända till denna nivå bildas af lösa sandskikt. Samma förklaringsgrund och samma slutledning ansåg jag mig kunna göra äfven beträffande de andra källorna. Kungskällan, belägen på åsens södra sida nära det ställe, der Pohjankangas öfvergår i Hämeenkangas, visade sig äfven ligga 18 m. under den norr om åsen belägna Vihuneva mosses nivå. Åsen är på södra sluttningen brant och stenbunden. Likaså måste jag tro, att källorna vester om Niinisalo på Pohjankangas härröra af deras läge under nivå af mossarne öster om Pohjankangas samt möjligen äfven under Valkiajärvi. Angående denna sistnämnda sjö är det egendomligt, att den utgör en källsjö. Den omgifves af sandfält i norr och söder, i vester tillstöter sjelfva åsen, hvaremot blott i öster ställvis mossmark tillstöter, genom hvilken sjöns vatten söker sig utlopp såsom en mindre å. Sjöns klara vatten och dess fullkomliga saknad af hvarje synligt tilllopp tillåter ingen annan förklaring än att vattnet silas genom de tillstötande jordlagren från högre liggande vattensamlingar.

Dessa antydningar om Tavastmons inre bygnad äro så mycket viktigare, som betydligare profiler, hvarigenom den samma på ett så vidsträckt område kunnat närmare studeras, icke förekommo flere än två.

Af dessa tvenne profiler var en vid Jylli fors i Jämijärvi dock icke af större intresse, än att Tavastmons sammansättning af typiskt rullstensgrus med runda stenar kunde konstateras. Blottandet af åsens inre hade skett genom ett jordras af ett par tiotal meters höjd; lagerföljden kunde tyvärr icke mera iakttagas.

Den andra profilen, af c. 3 meters höjd, befann sig vid Kyrö fors i åsens södra sluttning. Lagerföljden var öfverst oskiktad sand utan stenar, öfvergående i skiktad stenbemängd sand; detta lager innehöll tvenne skarpt begränsade gångar af mycket stemblandad sand med valnötstora stenar. De hittills nämnda lagren tycktes utkila uppåt. Vidare följde en medelfin ytterst tydligt skiktad sand med föga stenar; detta lager tycktes böja sig mantelformigt. Denna inblick i åsens inre bygnad jemte de antydningar, som de starka källsprången vid

åsens fot gifva, torde vara till fylles att bestyrka analogin mellan Tavastmon och Tammerforsåsen i detta afseende.¹

Men det förnämsta kriteriet på huruvida en ås får uppfattas såsom en ändmorän eller en parallels har ansetts vara reffloras riktning närmast norr om densamma. Dess utredning har varit en temmeligen enkel sak beträffande de hittills kända nordeuropeiska ändmoränerna, då endast undantagsvis några större afvikningar från den normala reffelriktningen gjort sig gällande. Deremot gå, såsom å den bifogade öfversigtskartan, såvidt utrymmet medgifvit, finnes utsatt, refflorna norr om Tavastmon och Tammerforsåsen i åtskilliga sinsemellan särdeles afvikande riktningar.

II.

De af mig utförda reffelmätningarne meddelas här nedan, hvarvid är att märka, att jag icke vidtagit någon korrektion med afseende å kompassens missvisning, men torde densamma icke belöpa sig till mer än 2 a 3⁰ vestlig deklination.

* * *

Fämijärvi. 1) Vid Pejari-stranden i medelkornig granit. Stötsidan tydligt i NW. Tydliga refflor snedt öfver den slipade ytan N 0—5⁰ E.

2) Norr om kyrkan å en låg nyss blottad häll; stötsidan i NW. Refflorna något snedt mot stötsidans något branta lutning N 17⁰ W.

Ikalis. 3) Vid Kilvakkala bro ymniga repor i röd medelkornig granit N 33—38⁰ E.
samt korsande refflor mindre ymnigt N 21⁰ E.

4) Vid landsvägen c. 2 km. från Ikalis köping N 41⁰ W.

5) Vid Nygård nordvest från köpingen i gneis med stora gångar af granit. Hällen fullrepad i många riktningar, hvaraf ytterst tätt N 21⁰ E

¹ Angående Tammerforsåsens natur af en skiktad bildning se *Fernström*, anf. arb. sid. 58.

- samt delvis korsande hufvudriktningen . . N 30—40° W.
 d:o N 0—6° W.
 d:o N 13° E.
 samt såsom osäkra antecknade N 61° W.
 samt 3 grofva fåror N 65° E.¹
- 6) Vid Kallionkieli-stranden N 12—13° E.
 7) D:o i finkornig grå granit N 40° W.
 8) Å Kallioniemi N 17° E.
 9) Å Wirhoniemi sydost från Kallionkieli . . N 20° E.
 10) D:o i röd medelkornig granit delvis
 grofva refflor N 19° E.
 11) D:o d:o repor N 17° E.
 12) D:o repor i hornblendegneis N 17° E.
 13) Å Wirhoniemi på en större skifferliknande
 håll med jernflötser förekommo refflor tillhörande
 olika system. Hällen hade två stötsidor, en tydli-
 gare i NNW och en mindre tydlig i NNE. Mot-
 svarande dessa stötsidor förekommo ymniga repor . . N 19° E.
- Dessa upphörde dock så snart klippans högsta
 punkter blefvo uppnådda. På andra sidan om
 denna linie begynte refflor N 27° W.
 jemte enstaka i kanten öfvertvärande N 46° W.
 hvilken riktning äfven refflorna å den rundslipade
 kanten hade; de utgöra tydligen en vanlig devia-
 tion på sluttande ytor.
- I „lä“ om denna klippa uppstack en glatt
 slipad horisontal yta med refflor N 30° W.
 samt väl markerade och korsande N 2° E.
- 14) Ytterligare några meter derifrån före-
 kommo refflor ymnigt utan korsande riktningar . . N 19° E.

¹ Angående de tvenne sista riktningarna må det anmärkas att den refflade hällen var mycket bugtig, hvarför den första N 61° W antagligen är en tillfällig deviation. De tre djupa fåror voro med all sannolikhet förorsakade af andra orsaker än inlandsis; åtminstone frapperade mig likheten med en afbildning efter fotografi uti *Chamberlain*: The rockscoring of the great ice invasion, U. S. Geol. Survey, 7 ann. report sid. 166. Dessa fårors uppkomst tillskrifves sannolikast „floating ice.“ Ifrågavarande håll låg för öfrigt omedelbart vid vattenranden.

- 15) C. 10 m. derifrån på en låg granithäll } N 14—16° E.
tydligt korsande öfver större delen af hällen . } N 29—31° E.
På en horisontal yta N 24—27° E.
Mindre allmänt korsande de föregående N 3° E.
Längs nordvestra delen af hällen ymnigt . N 35—42° W.
I en c. 2 cm. djup och c. 11 cm. bred, glatt
slipad kanal parallelt med dess längdriktning tyd-
liga repor N 35° W.
jemte enstaka öfvertvårande i NNE.
Wiljakkala. 16) Vid Parvilahti tydliga repor N 5° W.
17) Vid Kaitonlampi N 6° W.
Tavastkyrö. 18) Vid Turkmila N 32° W.
19) Vid Timi hemman söder om Turkmila N 30° W.
(De tvenne sistnämnda söder om Tavastmon).
Parkano. 20) Vid landsvägen något vester
om Saaresjärvet N 4° W.
21) På gårdsplanen å Kauppi forstmästare-
boställe grofva refflor N 0—5° W.
22) Vid stranden vester om Kauppi grofva
refflor N 3° E.
23) Vid Rännärinkoski något otydliga repor N 3° E—N 4° W.
24) Uppe på berghöjden öster om Nurmi-
järvi fullrepad klack N 3—6° E.
25) På Vaviolahti gårdsplan vid Nerkkojärvi N 4° E.
26) Vid Soiselahti, Nerkkojärvi, tydliga reff-
lor; stötsidan i NW N—S.
27) Å Jatanniemi, Nerkkojärvi, tydliga refflor;
stötsidan i NW N—S.
Kuru. 28) På en holme i Auresjärvi, något
otydliga N 12° W.

* * *

Såsom af denna sammanställning af reffelriktningen inom ett jämförelsevis inskränkt område framgår, kunde man redan a priori sluta sig till, att dessa afvikningar icke kunna vara beroende af endast terrängförhållandena. Det skulle därför gälla att sammanställa de olika riktningarne till vissa system, så vidt detta låter sig göra med tillhjälp af gradtalen. Dervid

torde det äfven utan tvifvel vara riktigast att behandla reffel-observationerna särskildt för vissa mindre områden, hvarest variationen minst kan antagas hafva berott på lokala orografiska olikheter.

Hvad först beträffar den norra delen af området, visar denna en särdeles stor likformighet. Gradtalen variera i Parkano blott mellan N 5° W och N 6° E, hvilket sålunda gåfve en medelriktning af i det närmaste N—S. Från Auresjärvi, hvilken utgör en väl skiljd trakt för sig, föreligger blott en observation, nämligen N 12° W. Söder från denna trakt finna vi i Wiljakkala norr om åsen refflorna gående i N 5—6° W samt söder om åsen i N 30—32° W.

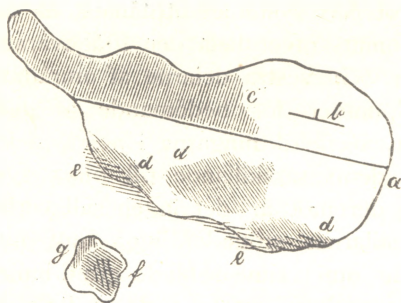
Inom Kyrösjärvis omkrets finna vi de största variationerna. Sålunda erhåller man af nordvestliga refflor variationen N 27—46° W, hvaraf medeltalet gåfve N 36½° W, hvilket nära öfverensstämmer med NW-refflorna från tvenne plana ytor, nämligen N 30—35° W. De refflor, hvilka närma sig N—S, variera mellan N 6° W och N 3° E.

NNE-refflorna variera något mera, nämligen N 13—38° E, hvarvid dock är att märka, att dessa ofta förekomma korsande hvarandra och således måste hafva uppkommit under olika tidpunkter. Man kan nämligen urskilja en underafdelning med riktningen N 12—21° E, hvaraf medeltalet är N 16½° E, hvilket åter motsvarar den ofta funna riktningen N 17° E. Den andra underafdelningen motsvaras af reffelriktningarna N 24—38° E, hvaraf medeltalet är N 31° E.

Det är för öfrigt egendomligt att finna att NE-systemets refflor hafva en olika stor deklination norr och söder om Kyrösjärvi. Sålunda är såväl medel- som den allmänna riktningen norr om Kyrösjärvi N 17° E för NE-refflor med mindre ostlig deklination, hvilka tyckas motsvaras af refflorna vid Kilvakkala bro, N 21° E. Likaså är medeltalet af vissa korsande refflors riktningar norr om Kyrösjärvi N 30° E, hvilket åter skulle motsvaras af medeltalet N 35½° E för korsrefflorna vid Kilvakkala. Om denna motsvarighet är tillfällig eller utvisar att isens utbredning småningom blifvit allt mera solfjäderformig, kan man dock på grund af för litet antal observationer icke afgöra. Från Jämijärvi föreligga blott tvenne reffelobservationer, nämligen N 0—5° E och N 17° W, hvardera å hållar med tydligt utbildad stötsida i NW.

Ordningsföljden för dessa tre supponerade systems inristande framgår för öfrigt tydligt genom fyndet af korsrefflor. Granska vi därför refflorna å de tvenne hållar å Wirhoniemi, der åldersföljden tydligast kunde iakttagas, finna vi (jmför observationen N:o 13 och fig. 3) att NW-systemets refflor förefinnas endast i „lä“ om hållens högst belägna linie, hvilken är belägen vinkelrätt mot NNE-refflorna. När dessa sistnämnda refflor inristades, har erosionen icke verkat tillräckligt länge eller tillräckligt kraftigt för att denudera hållen ända till nivå med alla NW-refflorna; sådana hafva utan tvifvel förefunnits öfver hela hållen.¹

Fig. 3.



a — Hållens högsta punkter. b — strykning och stupning. Refflor: c — N 19° E. d — N 27° W. e — N 46° W. f — N 30° W. g — N 2° E. Hållens yta flerstädes öfverklädd af lafvar.

Ännu tydligare visa sig NW-refflorna såsom tidigare tillkomma å den derinvid liggande hållen (obs. 14), ty utom de grofva NE-refflorna förekomma NW-refflor såväl vid nord-vestra kanten, och sålunda i lä för isrörelsens riktning, som uti en vackert inslipad svagt bugtig ränna, hvilken förde NW-refflor i samma riktning samt dessutom enstaka refflor i NNE.

¹ Jmf. *Chamberlain*: The rockscorings of the great ice invasion U. S. Geol. Survey, 7 ann. report 1888, sid. 176 samt *A. G. Nathorst*: Några reffleobservationer i trakten af Omberg. Geol. Fören. i Stockholm förh. Bd. 12 h. 3 sid. 142.

Vi måste således antaga för gifvet att NW-refflorna tillhöra ett särskildt system från en tidigare epok än NNE-refflorna. Hvad det på en del hållar förekommande korsande N—S-systemets refflor beträffar, framgår deras ställning till NW- och NE-systemen icke lika tydligt. Att de äro äldre än NE-systemet, kan man med temmeligen stor säkerhet sluta derutaf, att de äro blott sporadiskt förekommande bland NE-refflorna och sålunda kunna antagas hafva blifvit utplånade. Och emedan på en håll förekomma NW- och N—S-refflor, får man väl antaga att N—S-systemet är yngre än NW-systemet, alldenstund N—S- och NE-systemens refflor på andra hållar korsa hvarandra; vore nämligen N—S-systemet äldre än NW-systemet, är det icke möjligt att N—S-refflorna motstått erosionen, hvaremot NW-systemet utplånats, då det senare dock antagligen föfunnits öfver hela den ifrågavarande hällen.

För norra och vestra delarne af området föreligga icke så tydliga hållpunkter för bedömande af inlandsisens olika rörelseriktningar. Reffelriktningarna i norra delen äro så föga varierande, att deras särskiljande till olika system icke låter sig göra. Men deremot är det ingen sällsynthet att de uppstickande berghällarnas stötsidor ligga mot nordvest. Såsom exempel har jag om tvenne refflade granithällar vid stranden af Nerkköjärvi antecknat, att stötsidorna ligga i nordvest och att refflorna sålunda gå snedt öfver dem. Samma förhållande iakttog jag äfven i Jämijärvi, nämligen tydligt utbildade stötsidor i NW och WNW, t. ex. bergkuppen, hvarpå kyrkan är bygd (i WNW), samt de tvenne härifrån anförda refflade hällarna. Och då bergarten är en tydlig massformig granit och sålunda icke visar spår till skiffring, hvarigenom släta lutande ytor hade kunnat uppkomma annorlunda, än genom inlandsisens slipande verksamhet, torde det väl få fastställas, att isens rörelseriktning öfver hela området tidigare varit en nordvestlig. Då sålunda isens rörelseriktning under den första epoken varit temmeligen likformig, måste jag likaledes tro, att isen då framskred åtminstone i hufvudsak oberoende af terrängförhållandena. Ty oaktadt trenne rörelseriktningar gjort sig gällande i södra hälften af området, öfverensstämmer ingen af dessa riktningar fullkomligt med de märkbara orografiska linierna, hvilket man skulle vänta sig, om isen haft förmåga att i högre grad omgestalta de af den fasta berg-

grunden beroende orografiska förhållandena. Hvad beträffar den derpå följande epoken, eller den, då de i Kyrösjärvi-bäckenet funna korsrefflorna i nord—syd inristades, kunna vi på grund af det ringa antalet refflor, hvilka med säkerhet tillhöra denna epok, icke afgöra, i hvilket förhållande isrörelsen stod till terrängförhållandena. Men den omständigheten att någon dalriktning i nord—syd icke gör sig märkbar tyder någorlunda på att isens mäktighet då ännu var så stor, att reliefförhållandena icke varit af väsentlig betydelse. Huruvida de i Parkano och Jämijärvi funna refflorna i nord—syd delvis tillhöra denna epok, är för vår uppgift temmeligen likgiltigt. Det kan dock icke på grund af rullstensåsarnes förhållande till reffelriktningarna betvivlas, att dessa refflor närmast tillhöra samma epok som de flesta rullstensåsarne. Och som jag skall söka uppvisa har isrörelsen, deducerad på grund af refflorernas och rullstensåsarnes förhållande, under den sista epoken varit väsentligt beroende af de orografiska riktningarne.

III.

Det är ganska sällsynt att inom ett så inskränkt område som det förevarande finna en sådan mängd rullstensåsar. Den af mig fullständigast följda och bäst kända rullstensåsen är den, hvilken jag utsatt på kartan¹ såsom sträckande sig från norra Parkano längs vestra sidan af Kankarijärvi². Öster om Nurmi-järvi har jag följt åsen en längre sträcka, samt enligt uppgifter af en skogvakt i dervarande kronopark om åsens fortsatta nordsydliga förlopp sammanbundit densamma med den åssträckning, hvilken jag följt öster om Poikusjärvi till stranden

¹ Med afseende å beteckningen af åssträckningarna har jag med sammanhängande färgbeteckning velat utmärka att jag sjelf uppgått motsvarande sträckningar; med afbrutna streck åter de delar, hvilkas tillvaro jag lärt känna ur vissa citerade sockenbeskrifningar eller kartor såvidt sådana uppgifter otvetydigt kunnat användas. Med punkter är blott en eller annan hypotetisk sträckning betecknad.

² Enl. *Carlsson*: Entinen Ikalinen; Pitäjänkertomuksia, IV sid. 6. — Häradskartan öfver öfre Satakunta härad. — *Inberg*: Turun ja Porin läänin kartta 1890.

af Kyrösjärvi i den riktning kartan utvisar. Åsens skarpa böjning vester om Ruojärvi tycktes förorsakad af de branta bergiga höjderna, hvilka resa sig söder om ån. Vidare sträcker sig en ås, kallad Lauttakangas, hvars natur af rullstensås jag i dess södra ända var i tillfälle att konstatera, från närheten af Ainajärvi i Jämijärvi omkring 1 mil i nordlig riktning¹. Rullstensgrus anträffade jag vidare mellan Kovelahiti och Paloviita i Parkano, samt något vester om Rautalammi moartadt utbredd grof rullsand. Det torde framgå att vi här hafva en rullstensås med nordsydlig riktning. Dess fortsättning mot norr har jag ej fullföljt. Enligt en reffelobservation i Jämijärvi öfverensstämmer denna med åsens riktning. Från närheten af Auresjärvis södra strand har jag följt en rullstensås, Seitsemäsharju, med djupt inskurna åsgrafvar ända till Seitsemäsjärvet och blef jag i trakten upplyst om att den fortsattes åtminstone till Hulponjärvi. Under en vandring i början af sommaren, innan ännu min uppmärksamhet blifvit väckt i fråga om de afvikande glacialgeologiska förhållandena, anträffade jag typiskt rullstensgrus i ett grustag i närheten af Korhojärvi, utan att jag då fäste mig vid annat, än att detta antagligen hänförde sig till en rullstensås.

Då äfven *Inberg*² upptager en höjdsträckning under namn af Kominkangas såsom en utlöpare från Tavastmon åt norr öster om Viljakkala vik af Kyrösjärvi, torde det icke vara allt för vågadt att sammanbinda dessa fragment till en gemensam sträckning. Dess småningom skeende öfvergång från nord-nordvestlig till nordsydlig riktning skulle icke vara större, utan hellre mindre, än den vi funnit hos Kankarijärvi—Kyrösjärvi-åsen. Den sistnämndas riktning åtföljes i hufvudsak af motsvarande reffelriktningar, såvidt sådana hafva funnits i åsens närhet, hvaremot till Seitsemäsharju—Kominkangas ej kunna hänföras andra refflor än de vid Auresjärvi, N 12° W, hvilka öfverensstämma med den nordliga sträckningen, samt refflor i N 5—6° W vid Viljakkala, hvilka icke lika väl, om också nå-

¹ Enl. *Carlsson*, anf. arb. sid. 6.

² Turun ja Porin läänin kartta 1890.

gorlunda öfverensstämma med Kominkangas, såvidt dess rätta riktning kunnat utsättas¹.

Samma öfvergång från en nordnordvestlig till en nord-sydlig riktning visar äfven Pohjankangas.

Dess samband med Tavastmon är så intimt, att det var mig fullkomligt omöjligt att finna, hvar den ena slutar och den andra börjar, hvilket antyder en liktidig och möjligen äfven likartad uppkomst. Men på grund af dess parallelism med en funnen reffelriktning i Jämijärvi och med de öfriga rullstensåsarna måste jag åtminstone på vår nuvarande standpunkt behandla densamma som en rullstensås. I sammanhang med Tavastmon skall jag äfven belysa frågan närmare.

Enligt de uppgifter jag funnit angående denna ås skulle den i en fortsättning sträcka sig åt norr, här och der med dragning mot öster, ända till Kyröskans² på en, som det tyckes framgå af beskrifningar, större höjd vid namn Kauraharju i närheten af Suomijoki. Här tyckes åsen äfven något vända sig i nordnordvest och fortgå inåt Österbotten.

De hittills omnämnda åsarnes förlopp är temligen ensartadt. Deremot tyckes åsen vid Vuorijärvi göra ett undantag, hvad dess riktning beträffar. Dess sammansättning är temligen lös utan rullstenar; den inneslöt, enligt hvad man i ett grustag vid landsvägen kunde iakttaga, ett 2—3 dm mäktigt lager af fin lersand med skarp begränsning mot det öfver och under liggande rullstensgruset. Några refflor i dessa trakter hafva icke funnits.

¹ Det synes vara antaget som ett faktum att refflorna i en trakt i allmänhet, men icke i detalj, öfverensstämma med rullstensåsarna. *Strandmark*: Jökelelfvar och rullstensåsar, Geol. För. i Stockh. Förh. Bd 11, sid. 344. *Frostevrus*: Några iakttagelser angående skiktade moräner och rullstensåsar. Fennia III, 8, sid. 9.

² Enl. *Holmberg*: Materialier till Finlands geognosi. Bidr. till Finl. naturkännedom h. 4, 1858, sid. 104. — *Carlsson*: Entinen Ikalinen sid. 5. Åsens å de flesta kartor angifna böjning i nordost söder om Suomijoki öfverensstämmar säkerligen icke med verkligheten. Enligt landmäteristyrelsens härads-karta öfver Öfre Satakunta härad i skalan 1:100000 är den trakt, der denna nordostliga gren skulle framgå, upptagen af en väldig mossmark med små spridda moholmar af nordsydlig längdriktning. Lika tydligt framgår på denna karta, att Pohjankangas blott är genomfluten af Suomijoki och fortsättes åtminstone ända till Kauhajoki sockens gräns.

En ofullständigt känd ås är den, hvilken jag följt från Auresjärvis östra strand mot sydsydost, och som tyckes löpa nästan parallelt med den c. 3 km aflägsna Seitsemäsharju. Det är anmärkningsvärdt, att åsens material är ytterst stenigt och dess kam längs nästan hela sin af mig följda sträckning sällsynt skarp. Lösa grusmassor såg jag blott i dess nordligaste del mellan Aures- och Ainesjärvi. Dess förhållande till Seitsemäsharju vore intressant att känna. Möjligen tillhör den förra en tidigare epok.

Återkomma vi nu till frågan om isrörelsens beroende af de rådande terrängförhållandena, visa sig åsarnes riktningar motsvara dalriktningarna. Sålunda stryker Kankarijärvi—Kyrösjärvi-åsen vid Kankari-, Kuivas- och Nurmijärvi från nord-nordvest lika som de nämnda sjöarnes längdriktningar. Söder om dem vänder åsen sig i nordsyd och slutligen i en något i öster dragande riktning, hvilket äfven delvis motsvarar vattendragens utsträckning på hvardera sidan om densamma; slutligen vänder sig åsen öster om Leppäjärvi temligen tvärt mot sydsydvest, hvilket åter i det närmaste motsvaras af de mot hufvudriktningen NW stående tvärdalarnes förlopp. Detta bör dock icke fattas sålunda att åsarne öfverallt skulle befinna sig i markerade dalgångar, såsom man om en stor mängd åsar iakttagit. Tvärt om är det fallet att åsarna ofta ligga på sidan om de djupaste dalsänkningarna. Detta är isynnerhet fallet med Kankarijärvi—Kyrösjärvi-åsen; öster om Nurmijärvi är den visserligen djupt nedsänkt under den höga granitmassivens längs Nurmijoki nivå, men öster om Poikusjärvi sluttar terrängen ganska betydligt ned mot dalsänkningen, hvarest Parkanovattnen djupt nedskurit sitt aflopp i mäktiga leraflagringar. Nivåskilnaden mellan åsens kam vid landsvägen och Poikusjärvi utgör enligt aneroidbestämning 17 m.; och i förhållande till Saaresjärvet åt vester c. 20 m.¹

Lika förhåller sig Vuorijärviåsen; den dalriktning, som antydes af Vuorijärvi sjös längdutsträckning, tyckes äfven varit bestämmande för åsens förlopp. I någon utpräglad dalgång

¹ Höjdsiffrorna för de flesta sjöar äro intagna från *Inbergs* »Turun ja Porin läänin kartta»; enligt herr *Inbergs* benägna meddelande härröra dessa från *Carlssons* »Entinen Ikalinen» och *Koskinens* »Hämeenkyrön pitäjä». Öfriga

framstryker ej heller den, ehuru höga tvärgående ryggar åtskilja denna trakt från Parkanovattendragens allmänna dalgång. Denna ås torde sålunda riktigast uppfattas såsom en bias till den föregående.

Ty om denna ås vore uppkommen under en tidigare epok, skulle man hafva bordt finna dess sträckning störd af en senare rörelseriktning hos isen. En annan möjlighet är att densamma vore samtidig med N—S-systemets refflor.

Åsen i Jämijärvi förefaller vinkelrät emot Jämijärvi sjö, och vore således parallel med tvärdalarnes utsträckning. Nämnas kan äfven en tydlig förklyftningsriktning N 8° E i närheten af Jämijärvi kyrka.

Den trakt, der Pohjankangas framstryker, gör intryck af att vara en jemn sluttande terräng; åtminstone kunde man från åskrönet af Soininharju öfverblicka åsen och den omgifvande trakten långt norr om Valkeajärvi.

De söder om Auresjärvi belägna åsarnes förhållande till de orografiska linierna kan jag icke afgöra på grund af för liten kännedom om trakten. Ej heller gifva vattendragen någon säker ledning för bedömande af desamma.

Då nu sålunda åsarne i väsentlig grad öfverensstämma med reffelriktningarne tillhörande det tredje reffelsystemet, såvidt sådana hafva blifvit funna, samt å andra sidan såväl åsar som refflor i hufvudsak sammanfalla med de allmänna orografiska riktningarna, i den mån sådana göra sig märkbara, anser jag deraf tydligen framgå, att isens mäktighet under den tredje epoken varit mindre än under de föregående, samt att inlandsisen vid denna tidpunkt, framskridande i SSE från de norrut belägna trakterna, delat sig glaciärartadt och derunder oftast tagit inflytande af rådande terrängförhållanden.

höjdsiffror hafva, med undantag af enstaka sådana, hvilka hafva erhållits från *Ignatius* »Finlands geografi 1891», af mig bestämts förmedels aneroidmätningar med de nämnda nivåssiffrorna som utgångspunkter.

Enligt forstmästar *Fuselius*, hvilken närvarit vid en afvägning af Vuorijärvi år 1888, verkställd af herr landbruksingeniören *Lille*, skulle dess nivå rätteligen vara blott 118 m. Enligt samma afvägningsserie befunnos Parkanojärvis och Kanajärvis nivåer i förhållande till Kyrösjärvi vara i det närmaste öfverensstämmande med Carlssons (anf. arb.) uppgifter, nämligen hvardera blott 1 m. lägre än de tal den sistnämnde angifver.

IV.

För att derefter vända oss till Tavastmon, skola vi efterse i hvilken relation denna står till de geologiska moment, hvilka hänvisa till den ena eller den andra tolkningen.

Hvad först NW-systemets refflor beträffar, stämma dessa icke öfverens med Tavastmons sträckning. De enda refflor, hvilka tyckas gå parallelt med densamma, äro de vid Nygård funna N 61° W, men såsom varande blott enstaka skåror och inristade å en sluttande håll, kan man ej tillmäta dem någon afgörande betydelse, så mycket mindre, som de allmänna NW-refflorna stämma sinsemellan väl öfverens. Vidare hafva vi funnit att åsen längre åt öster böjer sig i nästan vest-östlig riktning, hvilket åter alls icke stämmer med de vid Turkkilanjärvi funna refflorna i N 30—32°W.

Deremot torde de närmast åsen funna nordsydliga och nordostliga refflorna jemte de flesta rullstensåsarnes slutriktningar icke lemna något öfrigt att önska angående deras vinkelräta läge emot Tavastmon. Sålunda stå de sekundära refflorna N 3° E i Jämijärvi fullkomligt vinkelrätt emot motsvarande del af åsen. Likaså äro Pohjankangas och Lauttakangas rullstensåsar vinkelrätt anstående emot motsvarande delar af Tavastmon. I samma mån refflorna vid Kyrösjärvi likasom den der utmynnande östra rullstensåsen antaga en NNE:lig riktning, böjer sig Tavastmon i SSE¹. Vidare gå de i Viljakala funna refflorna i N 5—6° W, hvarjemte Tavastmons sträckning här är nästan vest-östlig. Den här tillstötande Kominkangas tyckes likaså anstå vinkelrätt, såvida dess något hypotetiska sträckning är riktig.

Längre än till närheten af Lavajärvi har jag ej följt Tavastmon. Men den omständigheten, att åsen något öster om

¹ De å kartan tafl. VII angifna åsarnes sträckningar äro dels upptagna med kompass under exkursionerna, dels reducerade från landtmäteristyrelsens härads-karta, hvarvid på grund af den starkt förminskade skalan en viss skemativering icke kunnat undgås. Endast Pohjankangas och Hämeen-kangas hafva så ansenliga dimensioner att äfven konturerna med någon framgång kunnat utföras.

Lintuvuori blef allt mera stenig och hölstrig utan några lösa grusmassor, föreföll som om blott åsens kärna vore här att finna. Emellan Hanhijärvi och Lavajärvi fann jag dessutom tvenne ytterst steniga grusryggar med nästan vest-ostlig riktning, hvilka måhända utgöra analogier till sådana, som af *Chamberlain* benämnts „transversella ryggar, och hvilka sannolikt för sin uppkomst hafva att tacka olika stadier i det glaciala tillbakaskridandet och olika grader af intensitet i den glaciala verksamheten“¹.

Jag har lagt särskild vikt vid det faktum att rullstensåsarne utmynna vinkelrätt emot Tavastmon. Ty ett förhållande, som man först i Norge uppmärksammat, är att rullstensåsarne just *utgöra lemningar efter jökelelfvar, hvilka uppbyggt de skiktade moränerna*. Såsom vi nyss nämnde framstår i trakten af Lavajärvi endast en åsens kärna liknande åssträckning utan någon betäckning af löst grus, hvaremot detta å hela den vestra sträckningen förefanns mer eller mindre ymnigt. Deremot, i samma mån gruset begynner saknas i den östra sträckningen, uppträda c. 9 km söderut åter väldiga grusmassor, först som en fristående gruskulle af betydlig höjd, den vid Mahnala, samt derefter en sammanhängande åssträckning, nämligen den så kallade Tammerforsåsen.

En annan omständighet, hvilken bestyrker denna uppfattning, har jag funnit deri, att Tavastmon är starkast utvecklad å de punkter, der en rullstensås anstår vinkelrätt emot densamma. Sålunda finna vi vinkelrätt emot rullstensåsen i Jämijärvi den så kallade Soininharju, hvars högsta jemna yta ligger c. 183 m. öfver hafvet eller 91 m. öfver Jämijärvi sjös vattenyta, hvaremot åsens höjd öster om sandkulen utgör blott c. 123 m. Äfven åsens bredd är betydligare, men mellan Soinin- och Vatulanharju är den jemförelsevis mindre utvecklad, för att vid Vatulanharju åter visa samma egendomliga anhopning af grus. Der når åsen c. 180 m. öfver hafvet². Denna grusrygg står åter vinkelrätt emot fort-

¹ Jemf. *Sederholm*: Om istidens bildningar i det inre af Finland. Fennia. I, 1889. N:o 7 sid. 17, äfvensom sid. 13.

² Höjdsiffrorna äro ännu ej definitiva. Jag skall senare meddela resultatet af mina afvägningar af de vackert utbildade terrasserna och strandlinierna

sättningen till Leppäjärvi- och Vuorijärviåsarna, hvilken i en lång och smal udde sticker ut från sjön och slutar med en grusanhopning vid Kilvakkala by.

Ännu en tredje dylik kulminationspunkt förefinnes å Tavastmon, hvilken i höjd knappast gifver efter för de två föregående, nämligen det såkallade Lintuvuori något öster om Kyröfors. Denna höjd står ungefär på det ställe, der den från Inbergs karta öfver Åbo och Björneborgs län insatta rullstensåsen tillstöter, och ger sålunda på sätt och vis ett ytterligare stöd för sammanbindandet af de funna fragmenten af Seitsemäsharju—Kominkangasåsen.

Denna uppfattning af rullstensåsarnas sammanhang med de skiktade moränernas uppkomst stödes ytterligare genom förekomsten af en så att säga lokal skiktad ändmorän vid Kilvakkala, der de tvenne i närheten utmynnande rullstensåsarna tillstöta. Denna grusanhopning tyder närmast derpå att isens bräm dragit sig högre norrut, hvarefter det af jökelelfvarne medförda gruset hopat sig i närheten af „jökelporten“¹. Jag håller det äfven för troligt att den i Kyrösjärvi utskjutande udden, hvarpå Ikalis köping är bygd, utgör en analog bildning; densamma bestod nämligen af tydligt rullstensgrus, hvarjemte dess sydvestra sluttning var öfvertäckt af nästan stoftfin gul sand. Möjligen höra till samma kategori äfven andra uddar och holmar i Kyrösjärvi, ehuru man i brist på tillräckligt djupa skärningar icke var i tillfälle att få en djupare inblick i aflagringerne. I följd af de stora nivåförändringar, som förekommit i Kyrösjärvi vattenbassin, har ytgruset på de mest olika nivåer fått utseende af skiktadt rullstensgrus.

En karaktäristisk egenskap för dessa grusaflagringer emot utmynnande rullstensåsar synas de talrika åsgroparne vara. Sålunda räknade jag på Soininharju åtminstone 9 nära hvarandra; på Vatulanharju 5 på en ännu mindre sträcka, och på Lintuvuori 3 i en klunga; på Kilvakkalamoränen 3.

på Tavastmon. Här må endast nämnas att vissa analogier tyda på att hafvet någon tid sträckt sig t. o. m. öfver dessa högsta punkter. Deremot utgör talet 158—160 m. med säkerhet en marin gräns under en längre tidrymd.

¹ En liknande grusrygg med ungefär samma betydelse omnämner äfven *Wük* från Tammerfors. Öfversigt af Finl. geol. förhållanden sid. 91.

V.

I hufvudsak samma tolkning af de skiktade ändmoränernas uppkomst har jag sedermera funnit uttalad af nordamerikanska geologer. Dock synas de massor af skiktadt grus, hvilka hos oss utgöra det hufvudsakliga materialet, i de nordamerikanska kustmoränerna spela en jämförelsevis mindre rol. Emot hufvudmassan af krossgrus eller „till“ finnas hopade „kame deposits“, hvilka motsvara vårt rullstensgrus. Om anhopningen af detta sistnämnda grus säges, att det „blifvit fördt till sin nuvarande plats genom häftiga strömmar, hvilka verkat i närheten af isens bräm“¹, hvarjemte dess afsättning under vatten framhålles. Likaså finna vi att äfven i Nordamerika åslika anhopningar af rullstensgrus parallelt med refflorna uppfattas såsom uppkomna af strömmar under isen².

Lika som krossgruset i de nordamerikanska ändmoränerna utgör stöd för det lösa materialet, kan man äfven i fråga om Tavastmon och Tammerforsåsen framvisa vissa bergsträckningar, mot hvilka det lösa materialet är hopadt. Sålunda omnämner *Wijk*³ att der Tammerforsåsen stöder sig mot fast klyft är åsen hög och brant, men der detta stöd saknas, denna i allmänhet är flackt utbredd. Likaså anför *Gylling* liknande relationer mellan rullstensgrus och fast klyft⁴. Liknande förhållanden har jag äfven sjelf funnit. Sålunda stöder sig åsen öster om ån vid Mahnala emot en större massiv. Öster om Lintuvuori hvarest löst grus ännu något förefanns, gick äfven fast klyft i dagen. Vid Kyröfors såg jag äfven att klippan, hvaröfver forsen störtar, vid fallets östra sida utgjorde i viss grad ett ursprungligt stöd för åsen. Vidare vesterut förefanns fast klyft i sammanhang med rullstensgrus först i Kankaanpää.

¹ *Shaler*: Report on the geology on Martha's Vineyard, sid. 308. U. S. Geol. Survey VII ann. rep. 1888.

² *Shaler*: Geology of Cape Ann, sid. 550. U. S. Geol. Survey IX 1889.

³ Öfersigt af Finlands geol. förhållanden 1876. Sid. 93 o. 94.

⁴ Bidr. till kännedom af vestra Finlands glaciala och postglaciala bildningar sid. 31 o. 36. Bidr. till känned. af Finl. natur o. folk h. 35. Förf. anser sig dock i denna omständighet finna stöd för sin åsigt om Tammerforsåsens natur af en sido- eller midteltmorän.

Moränsträckningen från hufvudåsen åt vester var tydligen mycket eroderad och förflackad under senare inverkan af vågor sålunda, att små bergkupper af skiffer här och der uppstucko ur gruset.

Deremot kan det ännu ifrågasättas, huruvida verkliga vallar af krossgrus bildats framför isens rand och såsom sådana utgjort de stommar, mot eller öfver hvilka det lösa rullstensgruset hopats. I så väl parallelåsar som ändmoräner har visserligen iakttagits rullstensgrus i kontakt med mer eller mindre typiskt krossstensgrus¹, antingen såsom en inre kärna eller såsom ett stöd för rullstensgruset²; men detta krossgrus kan helt enkelt hänföra sig till bottenmoränen. Härtill ansluter sig äfven den af mig tidigare antydda fortsättningen af Tavastmon något öster om Lintuvuori; men då ingen inblick i dess inre sammansättning kunde erhållas, framstår förhållandet ännu blott som hypotetiskt.

En omständighet af intresse vore att erhålla kännedom om riktningen hos ett större antal refflor och parallelåsar närmast söder om Tavastmon. Men dessa trakter äro dock ännu ganska obekanta i glacialgeologiskt hänseende.

Den närmaste „sandås“³ hvilken jag erhållit kännedom om, stryker tvärs igenom Kiikois och Kiikka kapeller och sydöstra delen af Tyrvis socken. Dess riktning är först nordvestlig, men tyckes böja sig före Kumo elfs genombrott något mera åt vestnordvest. Enligt de reffelmätningar, som förefinnas från dessa trakter⁴, vore denna att betrakta som en parallelås. Emellertid kan derom icke något bestämdt afgöras.

Såsom stöd för uppfattandet af Pohjankangas såsom en rullstensås och icke såsom en ändmorän i likhet med Tavastmon, ehuru densamma, såsom jag å sid. 100 anförde, står i ett så intimt samband med den senare, att det icke är möjligt att finna någon gräns emellan dem, samt ehuru deras yttre konfigu-

¹ T. ex. *Wiik*. Öfversigt af Finl. geol. förh. 1876. Sid. 90.

² *Jernström*: Kvartärbildningarne längs Tavastehus—Åbo—Tammerfors jernvägslinie. Bidr. t. känned. af Finl. natur o. folk. h. 20. 1876.

³ *Varelius*: Kertomus Tyrvään pitäjästä, sid. 11. 1854.

⁴ Enl. *Sederholm*: Om istidens bildningar etc. kartan 2.

ration äfvenledes är lika, har jag blott ansett reffelriktningen nord-syd i Parkano och Jämijärvi jemte dess parallelism med öfriga säkra rullstensåsar samt ytterligare dess vinkelräta läge emot Tavastmon.

För att klargöra denna enligt mitt tycke blott skenbara motsägelse vill jag söka förklara orsakerna till dessa analogier.

Enligt den teori, hvilken framställer jökelelfvarnas aflagringar såsom skiktade moräner, hvilken teori vi i det föregående funnit motsvara det antagligaste förloppet, skulle sålunda såväl det material, hvaraf rullstensåsarne äro uppbyggda, som de skiktade ändmoränerna hafva blifvit aflagrade i vatten. Likaså har i hvardera fallet en strömning varit verksam. I de flesta fall har väl en starkare strömning af vattnet gjort sig gällande i jökelelfvarne, men fall kunna äfven tänkas, då jökelelfven runnit ned för en så svagt sluttande terräng, att dess strömhastighet varit jemförelsevis mindre betydlig. Beträffande strömningen hos vattnet efter det detsamma lemnat jökelelfvens bädd och utgjutits i hafvet, måste man vid betraktande af förevarande fall finna att jökelelfvarnas vatten icke kunnat fritt utbreda sig utan i samma mån gruset allt mera hopades framför jökelelfvens utlopp måste vattenmassan afledas åt sidan och sålunda aflagra grusryggarne emellan de större kullarne¹. Då sedermera hafvets nivå höjde sig är det naturligt att smältvattnet från jökelelfvarne fortsättningsvis, påverkad af den mer eller mindre fullständiga sandbarriären, skulle strömma framåt inom densamma såsom en kustström och ytterligare erodera de högre belägna grusmassorna samt aflagra det eroderade materialet på sidan i strömmens riktning. På detta sätt skulle åssträckningen hafva blifvit fullständig. Likaså måste den norr om åsen liggande terrängen ytterligare fördjupas¹.

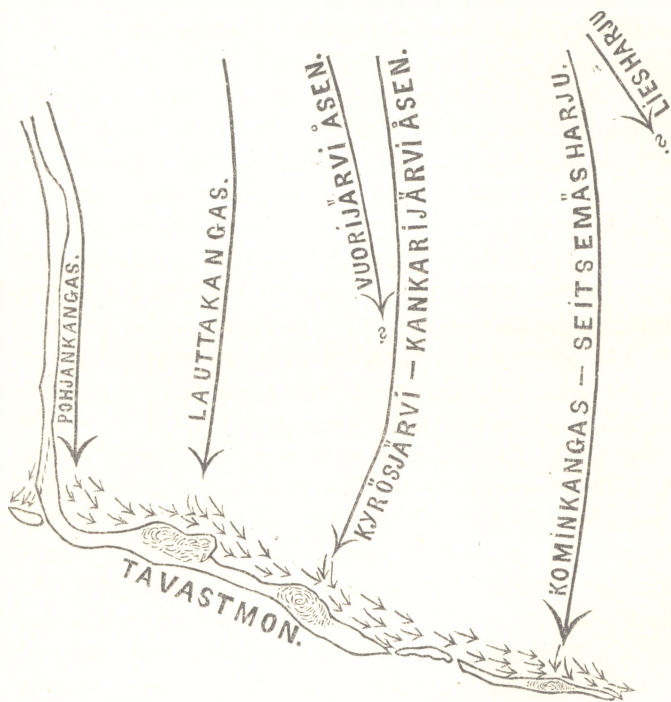
Nedanstående fig. 4 vill utgöra ett förtydligande af det sagda. De stora pilarne beteckna jökelelfvarnes, de små åter kustströmmens riktning. Den afbrutna linien i södra delen af Pohjankangas utmärker en 1—2 km lång åsgraf utmynnande

¹) Att dylika kustströmmar antagas hafva existerat vid de nordamerikanska kustmoränernas bildning jmf; *Shaler*: The geology of Marthas Vineyard, sid. 318 o. följ. U. S. Geol. Survey. VII 1888.

vester om åsryggen. Med frågetecken äro de åssträckningar utmärkta, hvilkas samtidighet med Tavastmons bildning icke är fullt konstaterad.

Genom denna hypotes kunde de egendomliga lagringsförhållandena hos våra skiktade ändmoräner lätt förklaras. Sålunda har man i samtliga tvärprofiler funnit det understa gruset mantelformigt lagradt, hvaremot alla de öfriga sandskikten

Fig. 4.



endast ligga lutande mot norr och utkilande uppåt. Likaså är det betecknande, att man funnit afsättning af slamsand intimt blandad med rullstensgrus så väl i rullstensåsar¹ som skiktade ändmoräner, hvarom *Sederholm* ganska riktigt an-

¹ Jemf. *Frosterus*: Några iakttagelser angående skiktade moräner och rullstensåsar. *Fennia* III, 8.

märker, att slamsanden nödvändigt måste hafva afsatts samtligt som rullstensgruset vräkt ut i hafvet¹.

Öfverensstämmelsen mellan den yttre formen hos Pohjankangas och Hämeen kangas torde äfven genom detta betraktelsesätt framgå; hafsvågornas erosiva inverkan under den derpå följande negativa strandförskjutningen har sedermera ytterligare påtryckt dem en gemensam prägel. Detta vågornas arbete har varit så mycket likformigare, som dessa åssträckningar utgöra de dominerande höjderna, hvarken åt söder eller åt vester öfverträffade af någon annan höjd. Åt norr åter anträffas motsvarande nivåer först i norra Ikalis och i Parkano socken. De trakter, der Jämijärvis och vestra Kyrösjärvis vattendrag framflyta, gifva, betraktade från en dominerande höjd, intrycket af en slätt.

Så önskligt det än varit att erhålla en någorlunda fullständig kännedom om höjdförhållandena längs Tavastmons södra fot, för att dermed kunna jemföra nivåförhållandena kring såväl Pohjankangas som äfven Tammerforsåsen, äro de för handen varande uppgifterna för få och för approximativa för att tilllåta en definitiv granskning af nivåförhållandenas inverkan på åsarnes aflagring. Hvad Pohjankangas beträffar tyckes terrängen luta åt söder² i åsens riktning samt ganska snabbt stupa åt vester, dock sålunda, att trakten ännu invid Honkajoki kyrka ligger på 88 m. nivå³. Tavastmons lägsta grundnivå synes utgöra 79 m. Tammerforsåsens grundnivå är svårare bestämbar; gruskullen vid Mahnala tycktes hvila på fast klyft eller krossgrus, hvarför dess grundnivå bör tagas ett eller annat tiotal meter högre än den nedanför liggande sjöns yta. Vid Tammerfors åter torde Pyhäjärvis nivå någorlunda motsvara åsens grundhöjd öfver hafvet.

Emedan Tammerforsåsens ställning till de i Näsijärvibäckenet funna nordostrefflorna är likartad med Tavastmons förhållande till de i dess omnejd förekommande refflorna af samma system, bör man med tillräcklig säkerhet kunna draga den slutsatsen att äfven Tammerforsåsen är en ändmorän. Att

¹ *Sederholm*: Om istidens bildningar etc. Fennia I, 7. Sid. 28.

² *Ignatius*: Finlands geografi. 1890. Sid. 208.

³ *Carlsson*: Entinen Ikalinen. Pitäjänkertomuksia IV. Sid. 14 o. kartan.

denna blifvit bildad på samma sätt som Tavastmon antydes äfven af dess skiktade sammansättning, känd genom de djupa skärningarne vid Tammerfors.¹ Deremot har jag icke varit i tillfälle att genomgå trakten norr om denna åssträckning för att möjligen finna rullstensåsar analoga med de norr om Tavastmon funna.

En annan fråga är den, huruvida Tavastmon och Tammerforsåsen bildats samtidigt eller successivt, och om det senare har varit fallet, hvaraf det tidigare anmärkta och på kartan synliga afbrottet i sträckningen förorsakats. Till dessa frågors besvarande har jag icke kunnat egna närmare undersökningar. I alla händelser måste man anse tidskilnaden obetydande.

I hvilket förhållande Kangasala—Pälkäneåsen står till Tammerforsåsen och möjligen äfven till Salpausselkäs norra parallelkam vore en fråga af särdeles intresse. Några synpunkter till frågans belysande vill jag dock taga mig friheten att fästa uppmärksamhet vid, ehuru jag icke närmare känner dessa åssträckningar.

Om, såsom jag haft skäl att antaga, isens mäktighet vid Tavastmons och Tammerforsåsens afsättning till den grad af tagit, att isens rörelseriktning i hufvudsak påverkades af förut förefintliga dalriktningar, skulle Längelmävesi vattenbassin utgjort en naturlig och vid dalgång med sin längdriktning i NE och sålunda vinkelrät emot Kangasalaåsen. Keuru sjö åter har sin längdriktning nord-sydlig. Om en öfvergång således från N—S till NE äfven här gjort sig gällande i isrörelsen på grund af dalriktningarne, skulle Kangasalaåsen böra framstå som en ändmorän. I alla händelser böra dock reffelmätningarne gifva utslag derom, hvarvid är att märka, att blott de i åsens omedelbara närhet förefintliga äro de afgörande, då vi ihågkomma variationerna vid Kyrösjärvi och något norr derom.

Möjligen kunde äfven den vid vestra stranden af Päijänne funna reffelriktningen NE hänföra sig till en allmänare nordostlig rörelseriktning hos inlandsisen än blott till en tillfällig deviation.

¹ Se noterna sid. 89.

En ytterligare antydan om Kangasala—Pälkäneåsens natur af en ändmorän kan man möjligen finna deri, att enligt *Sederholm*¹ gränsen för inlandsområdet, hvilket karakteriseras genom den relativt ringa förekomsten af marina bildningar i förhållande till det sydvest derom vidtagande sydvestra kustområdet, just sträcker sig ungefär der Kangasala—Pälkäne åsen framstryker samt vidare i hufvudsak söder om Tammerforsåsen mot vester. Det är dock antagligt att denna gränslinie kommer att riktigare dragas längs Tavastmon, att döma deraf att leraflagingarne i Tavastkyrö samt södra Ikalis och Jämijärvi voro mycket vidsträckta hvarjemte skiktad sand var det allmänast förekommande gruset.

I närmaste samband med de hittills afhandlade moränsträckningarne må jag ännu framhålla en utgrening från Tammerforsåsen² strykade i W—E, WSW och sålunda stående ungefär vinkelrätt emot nord-syd-refflorna vid Näsijärvis strand, hvilka refflor antagligen motsvaras af nord-syd-systemet vid Kyrösjärvi. Denna åssträcknings vidare förlopp är ännu okänt.

* * *

Man har i allmänhet hos oss ännu icke fästat synnerlig vikt vid detaljtillgången för tillkomsten af våra glaciala och postglaciala bildningar. Om också en del af dem icke fordra vidare kommentarier, kunna andra åter väsentligt inverka på den ena eller andra tolkningen af vissa andra frågor, hvilka stå i nära samband med glacialgeologin. Ty om också ändmoränerna antyda, att inlandsisens afsmältning icke försiggått oafbrutet,³ är det enligt min tanke, exempelvis för bedömande af de klimatiska förhållandena under istiden, ingalunda likgiltigt huruvida en ändmorän uppstått blott genom hafvets stigande

¹ Om istidens bildningar i det inre af Finland. *Fennia* I, 7 sid. 37 o. följ. samt kartan.

² *Wiik*: Öfversigt af Finlands geologiska förhållanden, 1876, sid. 94.

³ *A. Blytt*: Theorien om vaxlande kontinentale og insuläre Klimater anvendt paa Norges stigning. Forhandl. i Vidensk. Selsk. i Christiania, 1881 N:o 4. Jemf. äfven Översigt af Selsk. Möder 1881. sid. 4.

och derigenom förorsakad afsmältning efterhand, eller om mer eller mindre häftiga jökeelfvar aflagrat ändmoränen antingen omedelbart vid isranden i hafvet eller vid en isrand, som legat på längre eller kortare afstånd från hafvet. Dessa och andra fall låta tänka sig vid jemförelse med de nutida glaciärerna och inlandsisarna.

Ytterligare ville jag framhålla rullstensåsarnas betydelse i samma hänseende. Om hvart och ett af de kända trenne skeden af istiden, hvilka motsvaras af NW-, N—S- och NE-reffelsystemen, har sina motsvarande successivt bildade rullstensåsar, skulle detta utvisa, att hvarje af dessa skeden motsvarats af en periodisk afsmältning. På frågans nuvarande ståndpunkt är det ännu icke möjligt att afgöra huru långt denna afsmältning för hvarje gång sträckt sig, eller om något af dessa skeden efterföljts af en interglacial period för större eller mindre områden.

Genom dylika detaljundersökningars sammanställande kunde problemet angående det kausala sammanhanget mellan klimatförändringarna, inlandsisens försvinnande och hafvets vexlande nivåförhållanden möjligen bringas närmare sin lösning.

ÖFVERSIGTSKARTA
till belysande af
TAVASTMONS OCH TAMMERFORSÅSENS
glacialgeologiska betydelse
af
RAFAEL HERLIN.



2. 1
Hertlin, Rafael

